

ANALISIS ALAT PERAGA *TRANSMITTER*
RF CIRCUIT TRAINING SYSTEM GRF-3300

Oleh
Rizky Salenda
NIM: 612011053



Skripsi
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer
Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Agustus 2017



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZKY SALENDA
NIM : 61 2011 053 Email : rizkyhae27@gmail.com
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : ANALISIS ALAT PERAGA TRANSMITTER RF
CIRCUIT TRAINING SYSTEM GRF-3300
Pembimbing : 1. IR. BUDIHARJO MURDIANTA M.ENG
2. DEDDY SUSILO, S.T, M.ENG

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 08 FEBRUARI 2018





PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZKY SALEDA
NIM : 61 2011 053 Email : rizkyhoe27@gmail.com
Fakultas : FTEK Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : ANALISIS ALAT PERAGA TRANSMITTER RF
CIRCUIT TRAINING SYSTEM GRA - 3360

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 08 Februari 2018

RIZKY SALEDA

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

Analisis Alat Peraga Transmitter RF Circuit Training System GRF-3300.

oleh

Rizky Salenda

NIM: 612011053

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
sebagai salah satu persyaratan guna mencapai gelar

SARJANA TEKNIK

dalam

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Disahkan oleh :

Pembimbing I

1956

Pembimbing II



Ir. Budihardja Murtianta M.Eng.

Tanggal : 2/2/2018



Deddy Susilo, S.T., M.Eng.

Tanggal : 2/2/2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis naikan kepada Tuhan Yesus Kristus karena penyertaan dan bimbinganNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penulisan tugas akhir sebagai syarat kelulusan di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana. Dalam proses menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan berbagai dukungan, doa, bimbingan, kritik serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Papa Christian Hoetanto, mama Ruth Salenda, serta adik Kevin Salenda yang telah memberikan dukungan, semangat, dan materi.
2. Bapak Ir. Budihardja Murtianta, M.Eng. selaku pembimbing I yang telah memberikan waktunya untuk memberi bimbingan, kritik dan saran kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Deddy Susilo, S.T, M.Eng. selaku pembimbing II yang telah memberikan waktunya untuk memberi bimbingan, kritik dan saran kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
4. Keluarga besar FTEK 2011.
5. Keluarga angkatan fosil berbagai fakultas.
6. Seluruh staff dosen, karyawan, dan laboran FTEK yang memfasilitasi penulis selama belajar di FTEK UKSW.
7. Berbagai pihak yang tidak dapat dituliskan, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga skripsi ini dapat berguna.

Salatiga, Agustus 2017

Penulis

INTISARI

Dalam era teknologi telekomunikasi, sistem pemancar (*transmitter*) dan sistem penerima (*receiver*) merupakan hal yang sangat mendasar. Sistem pemancar berperan untuk mengirim suatu sinyal informasi. Pengiriman informasi bisa lewat beberapa media transmisi, contohnya serat optik. Suatu sistem pemancar tersusun atas beberapa hal yang perlu diperhatikan agar dapat mengirimkan sinyal informasi. Suatu sistem pemancar sederhana bisa terdiri dari : Modulator, *mixer*, PLL, *preamplifier*, *attenuator*, penguat daya, antena.

Skripsi ini akan menjelaskan cara kerja prinsip dasar sistem pemancar dengan alat RF *Circuit Training System* GRF-3300. Pada alat RF *Circuit Training System* GRF-3300 ini terdapat modul-modul yang bisa menjelaskan dasar-dasar dari penyusun sistem pemancar.

ABSTRACT

In telecommunication technology era, transmitter and receiver are the basic things. Transmitter have role to send information signal. The sending signal can through some transmission media, like fiber optic. A transmitter structured of some things that need to pay attention in order to sending information signal. A simple transmitter can compose of: Modulator, mixer, PLL, preamplifier, attenuator, power amplifier, and antenna.

This thesis would explain basic principle how transmitter works with RF *Circuit Training System* GRF-3300. This RF *Circuit Training System* GRF-3300 follows with modules that can explain basic needs of transmitter.



DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan.....	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Modulasi.....	4
2.2. <i>Mixer</i>	8
2.2.1. Struktur <i>mixer</i>	8
2.2.2. Parameter <i>mixer</i>	9
2.2.2.1. Isolasi.....	10
2.2.2.2. Sinyal palsu/sinyal tiruan.....	10
2.3. <i>Preamplifier</i>	11
2.3.1. Tipe <i>Preamplifier</i>	11
2.3.1.1. Penguat kelas A.....	12
2.3.1.2. Penguat kelas B	12
2.3.1.3. Penguat kelas AB	14
2.3.1.4. Penguat kelas C	14
2.4. <i>Attenuator</i>	16
2.4.1. Attenuasi.....	16
2.4.2. Tipe-tipe <i>Attenuator</i>	16
2.4.2.1. <i>Attenuator</i> tipe T impedansi sama.....	17
2.4.2.2. <i>Attenuator</i> tipe Π impedansi sama.....	18
2.4.2.3. Perbedaan impedansi attenuator parameter terkumpul	19

2.5. Penguat daya.....	20
2.5.1. Rangkaian bias	21
2.5.2. Titik kompresi 1dB (P1dB)	21
2.6. <i>Transmitter</i>	23
2.6.1. Parameter <i>transmitter</i>	23
2.6.1.1. Daya.....	23
2.6.1.2. Efisiensi	23
2.6.1.3. Derau	23
2.6.2. Struktur <i>transmitter</i>	23
BAB III PENGUKURAN.....	25
3.1. Alat yang digunakan.....	25
3.1.1. <i>Transmitter</i> GRF - 3300.....	25
3.1.2. Pembangkit sinyal.....	25
3.1.3. <i>Oscilloscope</i>	26
3.1.4. <i>Spectrum analyzer</i>	26
3.2. Petunjuk percobaan.....	27
3.2.1. Modulator	27
3.2.2. <i>Mixer</i>	28
3.2.3. <i>Preamplifier</i>	28
3.2.4. <i>Attenuator</i>	30
3.2.5. Penguat daya.....	30
3.2.6. <i>Transmitter</i>	31
3.2.6.1. Percobaan untuk melihat modulasi	31
3.2.6.2. Percobaan untuk melihat keluaran pada <i>receiver</i>	31
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	33
4.1. Hasil pengukuran dan analisis.....	33
4.1.1. Modulator	33
4.1.2. <i>Mixer</i>	35
4.1.3. <i>Preamplifier</i>	36
4.1.4. <i>Attenuator</i>	39
4.1.5. Penguat daya.....	41
4.1.6. <i>Transmitter</i>	42
4.2. Analisa kesalahan umum.....	44

BAB V PENUTUP	45
5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Modulasi Frekuensi	5
Gambar 2.2 Spektrum sinyal Modulasi Frekuensi	5
Gambar 2.3 Spektrum sinyal Modulasi Frekuensi dengan m_f berbeda	6
Gambar 2.4 Penempatan pin dari sebuah IC modulasi MC2833	7
Gambar 2.5 Rangkaian internal dari MC2833	7
Gambar 2.6 Rangkaian utuh dari modulator	8
Gambar 2.7 Tegangan DC – arus dioda	8
Gambar 2.8 Diagram rangkaian dari 900 MHz <i>mixer dual gate</i> FET	11
Gambar 2.9 Bentuk gelombang arus kolektor dari operasi BJT di kelas A	12
Gambar 2.10 Bentuk gelombang arus kolektor dari operasi BJT di kelas B	12
Gambar 2.11 Struktur rangkaian <i>push-pull</i>	13
Gambar 2.12 Karakteristik perpindahan dari rangkaian <i>push-pull</i>	13
Gambar 2.13 Struktur rangkaian dari penguat kelas AB	14
Gambar 2.14 Karakteristik perpindahan dari penguat kelas AB	14
Gambar 2.15 Bentuk gelombang keluaran arus kolektor dari operasi BJT di kelas C	15
Gambar 2.16 Hubungan antara efisiensi dan sudut konduksi dari penguat kelas C	15
Gambar 2.17 Diagram rangkaian dari <i>preamplifier active-bias</i>	15
Gambar 2.18 <i>Attenuator</i> daya	16
Gambar 2.19 <i>Attenuator</i> daya	17
Gambar 2.20 <i>Attenuator</i> 10dB	20
Gambar 2.21 <i>Attenuator</i> 5dB	20
Gambar 2.22 <i>Attenuator</i> 3dB	20
Gambar 2.23 Struktur rangkaian bias dari BJT	21
Gambar 2.24 Definisi dan jarak dinamik dari 1 dB titik kompresi	22
Gambar 2.25 Diagram rangkaian penguat daya 100 mW	23
Gambar 2.26 Struktur <i>transmitter</i>	24
Gambar 3.1 <i>Transmitter</i> GRF-3300	25

Gambar 3.2 <i>function generator</i>	25
Gambar 3.3 <i>Oscilloscope</i> GOS-633G	26
Gambar 3.4 <i>Spectrum Analyzer</i> GSP-827	26
Gambar 3.5 <i>Spectrum Analyzer</i> GSP-830	27
Gambar 3.6 Pengaturan <i>Spectrum Analyzer</i> GSP-830	28
Gambar 3.7 Pengaturan <i>Spectrum Analyzer</i> GSP-830 dan GSP-827	29
Gambar 3.8 Pengaturan <i>Spectrum Analyzer</i> GSP-827	29
Gambar 4.1. Masukan 500mV _p	33
Gambar 4.2. Keluaran 500mV _p	33
Gambar 4.3. Masukan 1000mV _p	34
Gambar 4.4. Keluaran 1000mV _p	34
Gambar 4.5. Keluaran TG tanpa dihubungkan dengan <i>preamplifier</i>	37
Gambar 4.6 <i>Return loss</i> Masukan	37
Gambar 4.7 <i>Return loss</i> Keluaran	38
Gambar 4.8 Masukan attenuator	39
Gambar 4.9 Keluaran <i>attenuator</i> 10dBm	39
Gambar 4.10 Keluaran <i>attenuator</i> 5dBm	40
Gambar 4.11 Keluaran <i>attenuator</i> 3dBm	40
Gambar 4.12 Keluaran 500mV _p	42
Gambar 4.13 Keluaran 1000mV _p	42
Gambar 4.14 Keluaran dari <i>reciever</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elemen keluaran mixer	9
Tabel 4.1 Hasil <i>mixer</i>	35
Tabel 4.2 Hasil <i>preamplifier</i>	36
Tabel 4.3 Hasil penguat daya	41

